

Ipari röntgenfilmrendszerek osztályozása és minőségbiztosítása

Szakács Sándor

Az ipari röntgenfilmrendszerek osztályozási szabványainak – EN 584-1, ASTM E-1815-96 és ISO 11699-1 – bevezetése fontos lépés a filmtípusoknak a filmrendszerek (filmtípusok előhívással kombinálva) megfelelő osztályhoz rendelése során. Ezen szabványok meghatározzák az ipari röntgenfilmek különböző fajtáit és osztályozzák azokat olyan objektív minősítő paraméterek szerint, amelyek a film tulajdonságainak és viselkedésének az alapját képezik.

A filmelőhívás ellenőrzését leíró szabványok – az EN 584-2 és az ISO 11699-2) – eszközök adnak a felhasználó kezébe, amelyet naponta alkalmazva biztosíthatja a minősített filmrendszertől elvárható minőséget. Mivel objektíven lehet mérni a filmrendszerek (film + vegyszer + előhívás) teljesítményét és ezzel egyidejűleg a minőséget, ezért a röntgenfényképezés biztosan a leggyakrabban alkalmazott roncsolásmentes vizsgálat marad.

Kifejlesztették az ISO 9000 szabványsorozatot a világon egységes minőségbiztosítási követelmények meghatározása céljából. Az Európai Unió ezen szabványokat – a moduláris koncepciójának megfelelően – átvette a különböző termék kategóriák megfelelőségének a megítéléséhez.

Az ISO 9001 szerinti minőségmenedzsment-rendszer betartása demonstrálja azt a célt, amelyet az Agfa kitűzött, azaz a legjobb termékminőség iránti állandó fáradozást.

Az ipari röntgenfényképezés sikere és általános haszna mindenekelőtt a röntgenfilm egyedülálló tulajdonságára vezethető vissza, amely az adatok feljegyzését, reprodukálhatóságát és tárolását egyetlen dokumentumban lehetővé teszi.

A film osztályozásának története

Mivel nagyon nehéz a filmminőség mérése, ezért a filmeket legtöbbször bizonytalan kritériumok alapján minősítették, például: nagyon nagy kontraszt; nagyon finom szemcsésség; kis érzékenység. Sem mennyiségben kifejezhető kritériumok, sem pontos határértékek nem voltak. A filmeket az említett kritériumok alapján inkább „filozofikus” módon sorolták osztályokba. Esetenként ezt az osztályozást – a gyártók és a felhasználók közötti megegyezés alapján – az erre alapított bizottságok végezték.

A filmrendszerek osztályozásának nemzetközi harmonizálása

Európában számos különböző szabvány létezik, országonként több vagy kevesebb minősítési kritériummal (pl. Németországban és Franciaországban), és ezért konszenzusra törekvő megbeszéléseket tartottak. Németországban a 80-as évek elején alakult ki az osztályozási rendszer korszerűsítése iránti igény. A kezdeményező a DIN volt, és az eredmény egy új szabvány, az EN 584-1 lett, amelyet valamennyi EK-országban kihirdettek és 1995 óta alkalmaznak. A CEN/CENELEC nemzetközi előírásai szerint az európai országok kötelesek az EN európai szabványokat átvenni. A 90-es évek elején a CEN szabványtervezetet nyújtott be az ISO-hoz.

A filmrendszert osztályozó szabvány általános leírása

Az elmúlt években egyre inkább felismerték, milyen óriási befolyással bír az előhívás a film képminőségére. Az előhívás befolyása a film eredeti tulajdonságainak (azaz a vegyi/filmérzékenység-mérés a gyártó adatai szerint) és/vagy a felhasználásig bekövetkező aktivitásváltozás (azaz lemerülés, oxidáció) következménye. Ezért manapság már nem a filmeket, hanem a filmrendszereket (= filmtípus + előhívási vegyestet + előhívási feltételek) osztályozzák.

A filmrendszer képalkotási teljesítményének a leírására szolgáló négy rendszerparaméter a következő: gradiens 2.0 és 4.0 nettó sűrűségnél, szemcsésség 2.0 nettó sűrűségnél és gradiens-zaj viszony 2.0 nettó sűrűségnél. Ezen paraméterek csak a közvetlen (vagy fémernyőkkel) megvilágított filmekhez alkalmasak. Ezen paraméterek és az ezeket előíró szabványok sem érvényesek a fluoreszkáló erősítőernyőkkel használt filmek osztályozásához.

A CEN 1. része és az ISO és az ASTM szerinti osztályba sorolást általában a filmrendszer gyártói végzik. Ezen osztályozás eredménye egy minősítés, amely a minősített filmrendszer rendszerparamétereit, rendszerosztályát és érzékenységét adja meg. Ezen minősítés alapján a filmrendszer kimeneti teljesítménye osztályba sorolható.

A CEN 2. része és az ISO szabvány egy lépéssel tovább megy. Lehetőségeket tartalmaznak az előhívás ellenőrzésére felhasználói szinten, de ugyanakkor garantálja, hogy a minősített rendszer a gyakorlati alkalmazási körülmények között is nyújtja az elvárt tulajdonságokat. Ezen cél elérése érdekében a felhasználónak egy kalibrált, elővilágított röntgenfilm-ellenőrző lépcsős etalon PMC-filmet kell előhívnia. Ezt a fokozati éket minősítéssel, referencia értékekkel együtt adják, amelyeket az osztályba sorolt rendszerekre az 1. rész tartalmaz. A felhasználó olyan értékeket kell hogy kapjon, amelyek ezen referencia értékekre megadott tűréseken belül vannak.

A 2. rész alapján az előhívási rendszer archiválási tulajdonágait is megvizsgálják.

Filmrendszerek osztályozása a CEN, az ISO és az ASTM szerint

Bár az osztályozás alapelve a különböző szabványoknál ugyanaz, de mind az osztályok száma, mind az osztályok közötti határok eltérőek. Ez arra vezethető vissza, hogy sok éven át különböző osztályozási rendszereket alkalmaztak az egyes országokban.

Az osztályok harmonizációja lehet egy jövőbeni cél. Jelenleg az aktuális javaslat elégségesen kidolgozott. A szabvány alapvetően csak olyan technológiákat és eljárásokat szabványozhatna, amelyek már ténylegesen használatban vannak.

Egy filmrendszer osztályozásához mind a négy rendszerparaméternek teljesülnie kell egy előírt értékhatár-tartományon belül.

A filmrendszer minősítése

Formális minősítési igazolásként a filmgyártó minősítési tanúsítványt mutat be. Ezen igazolás elegendő adatot tartalmaz a megadott paraméterekre, valamint a következőkre:

- a megvilágítási dózis K_s 2.0 nettó sűrűség mellett,
- ISO-érzékenység: S,
- előhívási feltételek (kézi vagy automatikus, a vegyi anyag típusa, előhívási idő és hőmérséklet).

Az osztályozás csak a komplett rendszerre érvényes. A filmnek a filmrendszerosztályba sorolhatóságához teljesítenie kell mind a négy kritériumot/határértéket.

Az Agfa valamennyi Structurix-filmet tesztelte az Agfa filmrendszer szerint összhangban az ISO 9001-eljárással. Az Agfa a prospektusában, a minősítéseiben, vagy a kérésre megküldött bizonyítványban közli valamennyi paraméter értékét.

A filmelőhívás ellenőrzése a szabvány referencia értékeivel

Annak biztosítása érdekében, hogy egy filmrendszer a gyakorlati alkalmazási körülményei között is az elvárt tulajdonságokat teljesítse, a röntgenvizsgálati szabványok (EN 444, ISO 5579, ASTM E94 és mások) mindegyike rögzíti, hogy a felhasználónak a gyártó által ajánlott feltételekkel összhangban kell előhívnia a filmeket, és különösképpen arra kell ügyelnie, hogy az előhívás, a fixálás és az öblítés műveleteit felügyelje és pontosan ellenőrizze.

Az ASTM E94-ben ez az előírás így hangzik: „Az a gondosság, amelyet a kielégítő röntgenfelvétel elkészítése érdekében teszünk, azt az előhíváskor is ugyanúgy meg kell tennünk. Még a legnagyobb gondossággal elkészített röntgenfelvételeket is tönkre teheti a sötétkamrában végzett szakszerűtlen vagy hibás eljárás.”

Ezen okból kifolyólag az EN 584 és az ISO 11699 szabványok két részből állnak. Az EN 584-2 és az ISO 11699-2 leírják, hogy a felhasználó ellenőrizheti a filmelőhívási rendszerét a filmgyártó által szállított kalibrált, elővilágított ellenőrző PMC-film előhívásával annak érdekében, hogy a filmrendszerre megadott teljesítményt biztosítsa.

Az Agfa egy sor gyakorlati, átfogó és speciális eszközt fejlesztett ki a röntgenfilmek ellenőrzéséhez, amelyekkel a felhasználó igazolhatja és ellenőrizheti az egész rendszer megfelelését.

A filmelőhívás ellenőrzése garancia arra, hogy a filmtől elvárt tulajdonságok a napi gyakorlatban is teljesüljenek.

A minőségbiztosítás és a röntgenfilmrendszerek ellenőrzése a TQM rendszer (a totális minőségmenedzsment koncepció) alkotórésze. Ezen lánc minden lépését úgy kell megtervezni és megvalósítani, hogy a végső célt, a minőséget elérjük. Ezáltal a röntgenfilmvizsgálat az ipari radiográfia globális piacára a következő évszázadra is berendezkedhet.